Bureau de la sécurité des transports du Canada
Transportation Safety Board of Canada

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport maritime M17C0205

PANNE D'ALIMENTATION ET ÉCHOUEMENT SUBSÉQUENT

Chimiquier *Bro Anna*
Beauharnois (Québec)
29 août 2017

À propos de l'enquête

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a mené une enquête d'une portée limitée sur cet événement pour recueillir des faits et promouvoir la sécurité des transports grâce à une sensibilisation accrue aux enjeux de sécurité potentiels. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

Description du navire

Le *Bro Anna* (figure 1) est un chimiquier à double coque immatriculé aux Îles Marshall (numéro de l'Organisation maritime internationale 9344435). La superstructure et la salle des machines se trouvent à l'arrière, et le système de propulsion du navire consiste en une machine principale qui entraîne une hélice à pas variable. Le navire est doté de 3 génératrices auxiliaires, 1 propulseur d'étrave, 1 génératrice d'arbre et 1 génératrice de secours.

Figure 1. Le Bro Anna

La passerelle est dotée de 2 radiotéléphones très haute fréquence (VHF), 1 système électronique de visualisation de cartes électroniques et d'information (ECDIS), 2 radars, et 3 postes de conduite : 1 au milieu du navire, 1 à bâbord et 1 à tribord. Les postes de

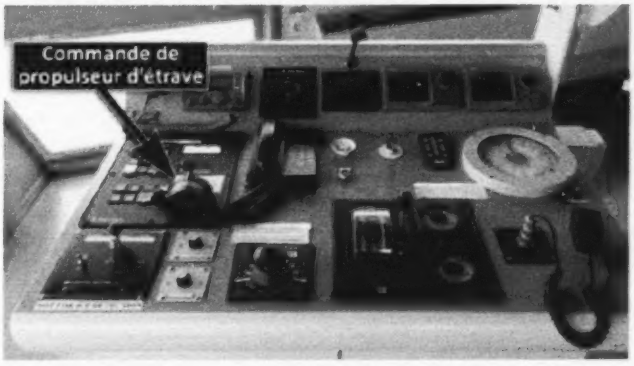
Canada

conduite sont munis des commandes de la machine principale, de l'hélice à pas variable, du propulseur d'étrave et de l'appareil à gouverner (figure 2).

Déroulement du voyage

Le matin du 29 août 2017, l'équipage du *Bro Anna* terminait le chargement d'une cargaison d'essence et se préparait à quitter le Port de Montréal (Québec) en direction d'Oakville (Ontario) en empruntant la Voie maritime du Saint-Laurent.

Figure 2. Poste de conduite bâbord montrant l'emplacement de la commande de propulseur d'étrave



À 8 h 30[1], le troisième officier à bord a effectué une inspection du navire avant le départ tandis que celui-ci était amarré à la section 94 du Port de Montréal. L'inspection avant le départ comprenait la vérification de l'équipement de navigation du navire et du fonctionnement de la machine principale, de l'appareil à gouverner et du propulseur d'étrave. Après avoir terminé cette inspection, le troisième officier a inscrit dans le journal de bord du navire que tout l'équipement était en bon état de marche.

À 9 h 12, le *Bro Anna* a quitté le quai en direction de l'écluse de Saint-Lambert. L'équipe à la passerelle était composée du capitaine, du pilote, du troisième officier et du timonier.

Vers 11 h 15, le capitaine et le pilote ont effectué un transfert et le navire est entré dans l'écluse de Saint-Lambert.

Vers 11 h 35, le navire est sorti de l'écluse en direction de Beauharnois (Québec).

À 16 h 35, le navire est entré dans l'écluse inférieure de Beauharnois (écluse 3).

À 16 h 54, le navire est sorti de l'écluse. Peu de temps après, l'équipe à la passerelle a signalé une alarme et une panne du propulseur d'étrave. Le deuxième mécanicien a tenté de réenclencher le disjoncteur et de réinitialiser l'alarme, mais en vain.

À 17 h 14, on a fait venir le chef mécanicien sur les lieux. Ce dernier a réenclenché le disjoncteur et réinitialisé l'alarme. Une fois le disjoncteur réenclenché, le propulseur d'étrave a été remis en marche et le capitaine sur la passerelle a repris la maîtrise du navire.

À 17 h 54, le navire est entré dans l'écluse supérieure de Beauharnois (écluse 4). À 18 h 06, le navire est sorti de l'écluse et a augmenté sa vitesse pour atteindre environ 5 nœuds.

À 18 h 09, le capitaine a coupé l'alimentation du propulseur d'étrave et a remarqué une brève fluctuation de l'indicateur de charge du propulseur d'étrave. Le capitaine a redémarré le propulseur d'étrave afin de vérifier ce qu'il venait d'observer. Au même moment, les membres d'équipage qui se trouvaient sur le gaillard ont entendu un bruit fort et les membres d'équipage qui se trouvaient dans la salle des machines ont senti des vibrations.

---

[1] Les heures sont exprimées en heure avancée de l'Est (temps universel coordonné moins 4 heures).

À 18 h 10, une panne générale a privé le navire d'électricité; la machine principale, le propulseur d'étrave et l'appareil à gouverner se sont arrêtés. Le navire a continué sur son erre et a amorcé un virage à bâbord. Peu de temps après, la génératrice de secours a démarré automatiquement et l'électricité a été rétablie pour les composants essentiels au maintien de la sécurité du navire, dont l'appareil à gouverner, les feux de navigation, l'éclairage de secours, les systèmes de communication et les alarmes.

À 18 h 11, sur l'ordre du capitaine, les membres d'équipage qui se trouvaient sur le gaillard ont jeté l'ancre à tribord avec l'intention de réduire la vitesse du navire et l'embardée sur bâbord.

À 18 h 12, on a mis le gouvernail à tribord toute et jeté l'ancre à bâbord, mais le navire a continué de tourner vers bâbord.

À 18 h 13, le navire a heurté le brise-lames du côté sud du canal de Beauharnois, puis s'est échoué (figure 3). On a estimé la vitesse du navire au moment de l'échouement à 4,7 nœuds.

Figure 3. Passage du navire dans les écluses jusqu'à l'échouement (Source : Service hydrographique du Canada et Google Earth, avec annotations du BST)

Système de gestion d'énergie

Un système de gestion d'énergie maritime contrôle les systèmes électriques à bord d'un navire; ces systèmes comprennent des génératrices auxiliaires, des génératrices d'arbre et divers types de disjoncteurs et tableaux de distribution. Afin d'assurer la sécurité et le rendement des systèmes électriques du navire, le système de gestion d'énergie surveille la consommation d'électricité des composants comme le propulseur d'étrave et l'appareil à gouverner. Ce système de surveillance comprend des alarmes et des mécanismes d'arrêt automatiques. Si la consommation d'électricité dépasse la capacité de production des génératrices, le système met en marche d'autres génératrices ou arrête les composants non essentiels pour éviter une panne générale d'alimentation électrique. Les disjoncteurs peuvent être déclenchés automatiquement pour arrêter les composants lorsque le système de gestion d'énergie détecte une situation où le composant pourrait être endommagé, comme une surcharge.

Les principaux composants du système de gestion d'énergie du *Bro Anna* comprennent une machine principale capable d'entraîner la génératrice d'arbre, 3 génératrices auxiliaires, 1 génératrice de secours, 1 tableau de distribution principal, des tableaux de distribution auxiliaires et un tableau de distribution de secours.

Les 3 génératrices auxiliaires et le propulseur d'étrave étaient connectés à une barre omnibus principale[2] au moyen de disjoncteurs désignés. Au moment de l'événement, le système de gestion d'énergie du navire était en mode d'alimentation de quai et les 3 génératrices auxiliaires produisaient de l'électricité et fonctionnaient en parallèle à partir de la barre omnibus principale. On utilise le mode d'alimentation de quai lorsque la demande d'énergie électrique du navire est faible, p. ex., lorsque le navire est amarré à quai.

Système électrique

Le système électrique du *Bro Anna* est prévu pour que la génératrice d'arbre fournisse de l'électricité seulement au propulseur d'étrave lorsque le navire effectue des manœuvres. Les 3 génératrices auxiliaires alimentent alors le tableau de distribution principal du système électrique, lequel est contrôlé par le système de gestion d'énergie. Au moment de l'événement à l'étude, la génératrice d'arbre n'était pas en marche; les 3 génératrices auxiliaires alimentaient le tableau de distribution principal et le tableau de distribution du propulseur d'étrave par l'intermédiaire d'un disjoncteur de couplage. Aucune génératrice de réserve n'était donc disponible s'il survenait une hausse de la charge électrique excédant la capacité des génératrices.

L'enquête a établi que les réglages de déclenchement et de temporisation du disjoncteur local du propulseur d'étrave n'étaient pas conformes aux spécifications du fabricant et qu'ils correspondaient à une charge supérieure à celle que le disjoncteur principal du propulseur d'étrave pouvait accepter.

Dans l'événement à l'étude, le propulseur d'étrave a été soumis à une surcharge et son disjoncteur local a été en mesure de l'accepter en raison des mauvais réglages de déclenchement et de temporisation. Le disjoncteur principal du propulseur d'étrave a été soumis à la surcharge et le système de gestion d'énergie a dû déclencher le disjoncteur principal pour les 3 génératrices auxiliaires afin de gérer cette surcharge de façon sécuritaire. C'est ce qui a causé la panne générale d'alimentation électrique et provoqué l'arrêt de la machine principale, du propulseur d'étrave et de l'appareil à gouverner. Les 3 génératrices auxiliaires ont continué de fonctionner; la génératrice de secours a démarré et s'est connectée au tableau de distribution de secours. L'enquête n'a pas permis de déterminer la source de la surcharge.

Inspections périodiques et réparations

L'enquête a établi que l'équipage avait procédé à des inspections périodiques du propulseur d'étrave et que ce dernier avait fait l'objet de travaux d'entretien et de réparations avant l'événement à l'étude. L'enquête n'a pas permis de déterminer les raisons pour lesquelles les réglages du disjoncteur local du propulseur d'étrave n'étaient pas conformes aux spécifications du fabricant, ni à quel moment les réglages initiaux avaient été modifiés. Selon le régime d'inspection du navire, le disjoncteur local du propulseur d'étrave n'était pas soumis à une inspection périodique obligatoire.

---

[2] Une barre omnibus est un système composé de conducteurs électriques qui sert à la distribution du courant.

Renseignements supplémentaires recueillis au cours de l'enquête

L'automate programmable du système de gestion d'énergie qui contrôlait le propulseur d'étrave s'est révélé être défectueux; il indiquait que le propulseur d'étrave était prêt pour utilisation avec le système de gestion d'énergie.

Le propulseur d'étrave pouvait être mis en marche alors qu'il était sous charge, ce qui a imposé une forte charge au système de gestion d'énergie. La valeur de déclenchement du coupe-circuit du propulseur d'étrave avait été désactivée.

Le capitaine, le chef mécanicien et le deuxième mécanicien avaient peu d'expérience à bord du *Bro Anna*, mais comptaient ensemble plus de 20 ans d'expérience sur ce type de navire.

Le 4 août 2017, à 3 h 30, tandis qu'il s'approchait de l'écluse Eisenhower dans la Voie maritime du Saint-Laurent, le navire a subi une panne du propulseur d'étrave et la génératrice auxiliaire nº 3 a cessé de fonctionner. Cet événement a été attribué au système de protection contre la surcharge thermique du propulseur d'étrave.

Messages de sécurité

L'enquête a permis de cerner les conditions dangereuses suivantes relativement aux systèmes électrique et de gestion d'énergie qui ont rendu le *Bro Anna* vulnérable à une panne générale de l'alimentation électrique :

- Les réglages de déclenchement et de temporisation du disjoncteur local du propulseur d'étrave étaient plus élevés que ceux recommandés par le fabricant.
- Les réglages des disjoncteurs principaux des 3 génératrices auxiliaires étaient ceux recommandés par le fabricant pour le déclenchement et la temporisation, qui étaient inférieurs à ceux du disjoncteur local du propulseur d'étrave, si bien qu'ils étaient incapables d'accepter une charge plus élevée.
- Le système de gestion d'énergie était en mode d'alimentation de quai, de sorte que la sécurité et le rendement des systèmes électriques du navire n'étaient pas optimaux.

Mesures de sécurité prises

Tous les disjoncteurs du propulseur d'étrave et des génératrices du *Bro Anna* ont été réglés selon les paramètres de déclenchement et de temporisation recommandés par le fabricant, par un technicien retenu à cette fin.

Les gestionnaires du navire ont transmis un avis à tous les navires de leur flotte, leur donnant instruction de vérifier les réglages de déclenchement et de temporisation des propulseurs d'étrave.

Le présent rapport conclut l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication de ce rapport 25 juillet 2018. Il a été officiellement publié le 1er août 2018.

Bureau de la sécurité des transports du Canada
Place du Centre
200, promenade du Portage, 4e étage
Gatineau QC K1A 1K8
819-994-3741
1-800-387-3557
www.bst.gc.ca
communications@bst.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par
le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2018

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport maritime M17C0205

No de cat. TU3-12/17-0205F-PDF
ISBN 978-0-660-27259-7

Le présent rapport se trouve sur le site Web
du Bureau de la sécurité des transports du Canada
à l'adresse www.bst.gc.ca

This report is also available in English.